

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2958396号

(45) 発行日 平成11年(1999)10月6日

(24) 登録日 平成11年(1999)7月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387

H 0 4 N 1/387

B 4 1 J 2/44

B 4 1 J 3/00

D

H 0 4 N 1/405

H 0 4 N 1/40

B

請求項の数13(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-349608

(22) 出願日 平成7年(1995)12月20日

(65) 公開番号 特開平9-172537

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

審査請求日 平成9年(1997)10月1日

(73) 特許権者 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 左右田 宏之

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社  
内

(72) 発明者 倉橋 政之

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社  
内

(74) 代理人 弁理士 守山 辰雄

審査官 橋爪 正樹

(56) 参考文献 特開 平4-352567 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 付加情報を埋め込んだ画像を万線スクリーンを用いて描画する画像形成装置であって、出力すべき濃度により線幅を変更する万線スクリーンを用いて出力画素を描画する画像描画手段と、前記付加情報のコード値に応じて万線スクリーンの線幅方向に設定された位置に、前記画像描画手段により画像を描画する際の出力画素の描画位置を変更する位置変更手段と、前記位置変更手段により変更された位置に、万線スクリーンを用いて前記画像描画手段により出力画素を描画させる制御手段と、を具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 位置変更手段は隣接する複数の出力画素の描画位置を、前記付加情報のコード値に応じて万線ス

2

クリーンの線幅方向に設定された位置に変更することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 付加情報を埋め込んだ画像を万線スクリーンを用いて描画する画像形成装置であって、出力すべき濃度により線幅を変更する万線スクリーンを用いて出力画素を描画する画像描画手段と、前記画像描画手段により画像を描画する際の複数の出力画素の濃度を、前記付加情報のコード値に応じて少なくとも一つの出力画素について増加させるとともに残りの出力画素について減少させる濃度調整手段と、前記濃度調整手段により調整された濃度で、万線スクリーンを用いて前記画像描画手段により出力画素を描画させる制御手段と、を具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 付加情報を埋め込んだ画像をドットスク

10

リーンを用いて描画する画像形成装置であって、出力すべき濃度により出力画素の大きさを変更するドットスクリーンを用いて出力画素を描画する画像描画手段と、

前記付加情報のコード値に応じて設定された位置に、前記画像描画手段により画像を描画する際の出力画素の描画位置を変更する位置変更手段と、

前記位置変更手段により変更された位置に、ドットスクリーンを用いて前記画像描画手段により出力画素を描画させる制御手段とを具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 位置変更手段は隣接する複数の出力画素の描画位置を、前記付加情報のコード値に応じて設定された位置に変更することを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 付加情報を埋め込んだ画像をドットスクリーンを用いて描画する画像形成装置であって、出力すべき濃度により出力画素の大きさを変更するドットスクリーンを用いて出力画素を描画する画像描画手段と、

前記画像描画手段により画像を描画する際の複数の出力画素の濃度を、前記付加情報のコード値に応じて少なくとも一つの出力画素について増加させるとともに残りの出力画素について減少させる濃度調整手段と、

前記濃度調整手段により調整された濃度で、ドットスクリーンを用いて前記画像描画手段により出力画素を描画させる制御手段と、  
を具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 付加情報を埋め込んだ画像をドットスクリーンを用いて描画する画像形成装置であって、出力すべき濃度により出力画素の大きさを変更するドットスクリーンを用いて或る一定の幾何学的形態を有する出力画素を描画する第 1 の画像描画手段と、

前記第 1 の画像描画手段が描画する出力画素とは異なる幾何学的形態を有する出力画素をドットスクリーンを用いて描画する第 2 の画像描画手段と、

前記付加情報のコード値に応じて、前記第 1 の画像描画手段と前記第 2 の画像描画手段のいずれか一方により画像を描画することを変更する描画変更手段と、前記描画変更手段による変更に応じて、前記第 1 の画像描画手段及び前記第 2 の画像描画手段にドットスクリーンを用いて出力画素を描画させる制御手段と、を具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 前記付加情報を埋め込む画像とは背景画像であり、  
前記出力画素の描画制御により前記付加情報が埋め込まれた背景画像と、当該背景画像とは別個の描画対象画像とを合成する画像合成手段と、  
前記画像合成手段により合成された画像を前記画像描画手段により描画させる制御手段と、

を具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記画像の濃度が一定以上の部分については、前記付加情報の埋め込みから除外する付加制御手段を具備することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記濃度調整手段は、増加分と減少分とが等しくなるように出力画素の濃度を調整することを特徴とする請求項 3 又は請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記幾何学的形態は、出力画素の形状であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記幾何学的形態は、出力画素の方向であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記幾何学的形態は、出力画素の大きさであることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル複写機、デジタルプリンタ、インクジェットプリンタ、印刷機等といった画素で画像を形成する画像形成装置に関し、特に、視覚的に知覚される画像とは別の情報を当該画像あるいは画像の背景領域に目障りとならないように埋め込む画像形成装置に関する。

【0002】

30 【従来の技術】従来より、画像形成の分野においては、情報量を増やし、或いは、第三者への秘匿等を目的として、画像中にテキストや文字等といった当該画像とは別の情報を付加混入させることが行われている。

【0003】例えば、特開平 7-123244 号公報には、カラー画像を形成する際に、テキスト情報等といった当該カラー画像とは別の情報を、カラー画像の 3 元色成分の合計が変化しないように色差及び彩度のいずれかを变化させて埋め込む発明が開示されている。この発明は、高い周波数での色差や彩度の変化が人間にはほとんど認識できないことを利用して、別の情報をカラー画像中に目障りとならないように埋め込むものである。しかしながら、この発明にあっては、カラー画像の存在する箇所にしか情報を埋め込むことができないため画像中の利用可能な領域が制限されるという欠点があり、また、埋めこんだ情報をスキャナ等で確実に読み出すには色差あるいは彩度の変化を大きく変化させなければならないため、延いては本来のカラー画像の画質を劣化させてしまうという欠点があった。

40 【0004】また、特開平 4-294682 号公報には、イエローのトナーを用いて、装置の製造番号や使用者識別子等を人間の目には識別しにくい特定パターンで

カラー画像中に埋め込む発明が開示されている。この発明は、人間の目がイエローのトナーで描かれた特定パターンに対して識別能力が低いことを利用して、別の情報をカラー画像中に目障りとならないように埋め込むものである。しかしながら、この発明にあっては、特に画像中の濃度が薄い部分では特定パターンが目立ち、カラー画像の画質が劣化してしまうという欠点があった。これに対して、特開平 5-301380 号公報には、カラー画像の濃度を判定して、画素濃度が薄い部分に対しては特定パターンの付加を行わないようにする発明が開示されている。しかしながら、この発明にあっては、上記の欠点を解決することが可能である反面、特定パターンの埋め込みに利用できる領域が限られて、付加する情報量が少なくなるといった欠点があった。

【0005】また、特開平 4-334266 号公報には、“glyphs”という絵文字でデジタルデータをハーフトーンイメージに埋め込む発明が開示されている。しかしながら、この発明にあっては、原稿画像中にハーフトーンイメージの領域を設けなければならないこと、また、絵文字自体が画素に比べて大きいこと、埋め込める付加情報の量が少なくなるといった欠点があった。また、特開平 6-113111 号公報には、Y（イエロー）M（マゼンタ）C（シアン）のカラー画像データに対して、K（ブラック）の量を違えた 2 つの状態を作り、これら状態に「0」又は「1」を割り当てて画像に ID 情報を付加する発明が開示されている。しかしながら、この発明にあっては、単色の画像については ID 情報を付加することができず、また、画像中の全ての画素において 2 つの状態が作り出せるとは限らないため ID 情報を付加できない場合が生じてしまうという欠点があった。

【0006】また、特開昭 63-214067 号公報には、ディザ法を用いて画像を表現するに際して、付加する情報に基づいてディザマトリクスにおける要素の配置を決定して、画像中に別の情報を埋め込む発明が開示されている。また、特開平 2-266390 号公報には、ディザマトリクスを応用して、しきい値差  $k$  の組の出力（1, 0）および（0, 1）に「0」、「1」を割り当てて別の情報を画像中に埋め込む発明が開示されている。しかしながら、これらの発明にあっては、画像中の或る部分にしか別の情報を埋め込むことができず、また、階調表現としてディザマトリクスを用いる画像形成装置でないと適用できないという欠点があった。更に、電子画像に埋め込んだ情報であればディザマトリクスの位置が特定できるので、埋め込まれた情報を後に読み出すことは容易であるが、プリント出力した画像の場合では、画像読み取り装置で読み込んだ画像から二次元的に配置された各々のディザマトリクスの位置やパターンを特定することはほとんど不可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、画像中に当該画像とは別の情報を埋め込んで付加する発明は従来より種々提案されているが、付加し得る情報量が少ない、或いは、情報の付加によって画像の画質が劣化する、或いは、埋め込んだ情報を読み取ることが困難という問題が生じていた。

【0008】本発明は上記従来の事情に鑑みなされたもので、画像中に多量の付加情報を視覚的に目障りとならずに且つ画質を劣化させずに埋め込む画像形成装置を提供することを第 1 の目的とする。また、本発明は、原稿内の画像の無い領域（背景領域）にも視覚的に目障りとならずに付加情報を埋め込む画像形成装置を提供することを第 2 の目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は画像を構成する画素に着目したことに特徴があり、第 1 の目的を達成するため、付加情報のコード値によって画素の位置、配置関係、幾何学的形態、或いは、複数の画素で構成するパターンを変化させて、付加情報を画像の中に埋め込む。また、第 2 の目的を達成するため、本発明は、画像の無い領域に背景をつけ、付加情報のコード値によって、背景を構成する画素の位置、配置関係、幾何学的形態、或いは、複数の画素で構成するパターンを変化させて、付加情報を画像の中に埋め込む。

【0010】すなわち、本発明に係る画像形成装置では、基本的には、画像描画手段が出力すべき画素の濃度により線幅を変更する万線スクリーンを用いて画像を描画する。そして、画像描画手段による描画に際して、位置変更手段が画素の描画位置を付加情報のコード値に応じて万線スクリーンの線幅方向に設定された位置に変更し、制御手段が位置変更手段により変更された位置に万線スクリーンを用いて画像描画手段により画素を描画させる。なお、本発明に係る画像形成装置では、1 つの画素についてだけでなく、隣接する複数の画素について、画素の描画位置を付加情報のコード値に応じて万線スクリーンの線幅方向に設定された位置に変更し、当該位置に万線スクリーンを用いてこれら画素を描画させるようにしてもよい。

【0011】また、本発明に係る画像形成装置では、画像描画手段により画像を描画する際の複数の出力画素の濃度を、濃度調整手段が付加情報のコード値に応じて少なくとも一つの出力画素について増加させるとともに残りの出力画素について減少させ、この濃度調整手段により調整された濃度で、制御手段が万線スクリーンを用いて画像描画手段により出力画素を描画させる。

【0012】また、本発明に係る画像形成装置では、基本的には、画像描画手段が出力すべき濃度により画素の大きさを変更するドットスクリーンを用いて画像を描画する。そして、画像描画手段による描画に際して、位置変更手段が画素の描画位置を付加情報のコード値に応じ

て設定された位置に変更し、制御手段が位置変更手段により変更された位置にドットスクリーンを用いて画像描画手段により画素を描画させる。なお、本発明に係る画像形成装置では、1つの画素についてだけでなく、隣接する複数の画素について、画素の描画位置を付加情報のコード値に応じて設定された位置に変更し、当該位置にドットスクリーンを用いてこれら画素を描画させるようにしてもよい。

【0013】また、本発明に係る画像形成装置では、画像描画手段が出力すべき濃度により出力画素の大きさを変更するドットスクリーンを用いて出力画素を描画するに際して、複数の出力画素の濃度を、濃度調整手段が付加情報のコード値に応じて少なくとも一つの出力画素について増加させるとともに残りの出力画素について減少させ、この濃度調整手段により調整された濃度で、制御手段がドットスクリーンを用いて画像描画手段により出力画素を描画させる。

【0014】また、本発明に係る画像形成装置では、基本的には、第1の描画手段がドットスクリーンを用いて或る一定の幾何学的形態を有する画素、又は、第2の描画手段がドットスクリーンを用いて前記幾何学的形態とは異なる幾何学的形態を有する画素により画像を描画する。そして、画像描画手段による描画に際して、制御手段による制御により、描画変更手段が付加情報のコード値に応じて第1の画像描画手段及び前記第2の画像描画手段のいずれか一方により描画させる。

【0015】また、本発明に係る画像形成装置では、上記のような手法で万線スクリーン或いはドットスクリーンを用いて付加情報を背景画像部分に埋め込むようにしている。なお、画像合成手段により、この背景画像は、当該背景画像とは別個の描画対象画像（例えば、人物画像や文書画像）と合成されて、画像描画手段により描画される。

【0016】なお、上記した出力画素とは、出力装置（プリンタ、複写機、ファクシミリ、印刷における版生成装置等）が描画できる最小単位であり、その最小単位の大きさ、形態、位置は可変である。また、上記した万線スクリーンの幅とは、出力画素の最大の幅をいい、例えば、200線のスクリーンの場合には0.127mmとなる。また、上記したセルとは、ドットスクリーンを構成する単位領域をいい、例えば、図9に示すように点線で示した最小の正方形領域をいう。また、上記の幾何学的形態とは、形状、方向、大きさ等といった出力画素を形態的に特徴付ける要素をいう。

【0017】本発明に係る画像形成装置によれば、万線スクリーンやドットスクリーンの性質を利用して、画像の画質を劣化させずに多量の付加情報を埋め込むことができる。また、原稿内の画像の無い領域には、視覚的に目障りとならないように例えば薄く均一な濃度の背景を付け、付加情報を埋め込むことにより更に多量の情報を

付加することができる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1には、本発明に係る画像形成工程の大まかな構成を示してある。画像形成装置は大きく分けて画素生成工程1と画素出力工程2とから構成されており、視覚的に知覚される画像及び当該画像とは別の付加情報データが入力されると、本発明は画素生成工程1において、付加情報データのコード値に応じて画素の位置、配置関係、幾何学的形態、或いは、複数の画素で構成するパターンを変化させて、入力された画像の画素を生成することに特徴がある。なお、画素出力工程2は、電子写真、インクジェット等、画素を出力できるものならどのような手段によってもよい。

【0019】図2には、本発明の第1実施例として、万線スクリーンを用いて画像を生成する電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。このレーザプリンタには、D/A変換器21、三角波発振器22、選択回路23、三角波選択信号生成器24、比較器25、レーザ駆動系26が備えられている。D/A変換器21は入力された画像（デジタル濃度情報）をアナログ電圧情報に変換し、これを比較器25の一方の入力端子に出力する。三角波発振器22は、出力画素の描画位置を万線スクリーンの幅方向に変更するための三角波を発生し、具体的には、同図中に示すような頂点の位置が異なる2種類の三角波27、28を発生する。なお、三角波27、28の1単位の幅は万線スクリーンの幅の1単位に対応する。

【0020】選択回路23は発生された三角波27、28の内のいずれか一方を選択し、これを比較器25の他方の入力端子に出力する。三角波選択信号生成器24は、入力された画像及び付加情報データに基づいて選択信号を送信し、付加情報データを構成しているコード値「0」又は「1」に応じて選択回路23による選択処理を制御する。なお、以下の説明において、付加情報データは「0」又は「1」の1つ以上のコード値により表現されている。比較器25は入力画像のアナログ電圧と三角波のレベル（アナログ電圧）を比較して、三角波のレベルが入力画像のアナログ電圧より大きい時に「H」（すなわち、レーザをON）、小さい時に「L」（すなわち、レーザをOFF）を出力する。したがって、三角波27が選択されているときには比較的遅いタイミングで「H」レベルがレーザ駆動系26に入力され、三角波28が選択されているときには比較的早いタイミングで「H」レベルがレーザ駆動系26に入力される。

【0021】レーザ駆動系26は、万線スクリーンを用いて出力画素を描画する手段であり、レーザONの指令に応じて記録媒体上に出力画素を走査しながら描画する。したがって、三角波27が選択されているときには出力画素は万線スクリーン幅内における主走査方向の後

方部に描画され、三角波 2 8 が選択されているときには出力画素は万線スクリーン幅内における主走査方向の前方部に描画される。

【0022】すなわち、上記構成の電子写真方式レーザプリンタによれば、入力画像は D/A 変換器 2 1 でアナログ電圧に変換されて比較器 2 5 に入力され、また、三角波発振器 2 2 で発生された三角波 2 7、2 8 のいずれか一方が付加情報データに応じて選択回路 2 3 で選択されて比較器 2 5 に入力される。そして、比較器 2 5 は付加情報データに応じた三角波の形状に基づいたタイミングでレーザ駆動系 2 6 を制御し、付加情報データに応じて万線スクリーンの幅内において当該幅方向に変位した位置に出力画素を描画させる。

【0023】図 3 には万線スクリーン 3 1 の中に付加情報のデータ「0」「1」を埋めこんだ様子を示してあり、埋め込むデータが「0」のときには画素 3 2 をスクリーン幅方向の左端に描画し、「1」のときには画素を画素 3 2 をスクリーン幅方向の右端に描画している。すなわち、画素 3 2 によって描画される画像中に、画素 3 2 の描画位置の相違によって付加情報データ「0」「1」を埋め込んでいる。ここで、従来の画像形成では、三角波は 1 種類であるので、例えば図 4 に示すように万線スクリーン 3 1 中の画素 3 2 の位置は全て左端になる。図 3 と図 4 とを比較して分かるように、万線スクリーン 3 1 中に占める画素 3 2 の割合はどちらも同一であり、画像濃度を変更することなく、付加情報データを画像に埋め込むことができる。

【0024】なお、入力画像の濃度が高くなると出力画素の幅が大きくなり、最高濃度の場合には隣のスクリーンの出力画素と繋がって情報が埋め込めなくなってしまう（すなわち、スクリーン内での出力画素の位置変更ができない）ことがある。この対策としては、図 5 に示すように入力画像中の濃度が或る一定値（例えば、240）以上の部分については、三角波選択信号生成器 2 4 が入力画像の濃度を監視して、濃度が或る一定以上の部分については選択回路 2 3 にいずれか一方（例えば、「0」）の三角波を固定的に選択させて、付加情報を埋め込まないようにすればよい。図 6 には、本実施例によるプリント出力の例を示してあり、原稿 3 3 に万線スクリーンで画像 3 4 が描かれ、この画像 3 4 を構成している画素の描画位置の相違によって、視覚的に知覚される画像 3 4 とは別の情報が目障りなく埋め込まれている。

【0025】上記のように画像中に埋め込まれた付加情報を読み出すには、図 7 に示すようなシステムを用いる。例えばカラー画像の場合にはカラー画像読取装置 3 5 によって原稿から画像を読み取り、この画像に画像処理手段 3 6 でシェーディング補正等の適切な画像処理を施した後、画素検出手段 3 7 で画素の位置を検出して

「0」「1」のコード、すなわち画像中に埋め込まれた付加情報を読み出す。読み出された付加情報は処理手段

3 8 によってディスプレイに表示され、或いは、その付加情報に従った所定の処理が行われる。なお、画像処理が施された画像は画像表示手段 3 9 でディスプレイ表示される。

【0026】ここで、通常、グラフィックスや写真等の画像を形成する場合には、万線スクリーン線数は 100 線（25.4mm 当たり 100 線）或いは 200 線（25.4mm 当たり 200 線）の場合が多いため、400 dots/25.4mm 或いは 600 dots/25.4mm の解像度の画像読取装置 3 5 であれば、埋めこんだ付加情報を支障なく読み出すことができる。なお、本実施例において、付加情報データに従った画素の描画位置変更を数ライン連続して行えば、図 3 の画素 3 2 を副走査線方向に長くすることができる。このようにすれば、画像読取装置 3 5 で読み込む画像に或る程度のスキュー（傾き）があっても、1 回の主走査方向のスキューで埋め込まれた付加情報を抽出することができ、2 次元画像の処理が必要ないので、極めて高速に付加情報を抽出することができる。

【0027】図 8 には、本発明の第 2 実施例として、ドットスクリーンを用いて画像を生成する電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。なお、上記の第 1 実施例と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。本実施例では、入力画像は図 8 に示すように「0」と或る一定値で交互に切り替えた波形 4 1 とする。ここで、例えば画像の濃度が「40」である場合には、平均濃度が「40」となるように波形 4 1 は「0」と「80」を交互に切り替える。

【0028】また、本実施例の三角波発振器 4 2 は図 8 に示すように位相を半周期分ずらせた 2 種類の三角波 4 3、4 4 を発生し、これら三角波 4 3、4 4 を選択回路 2 3 に入力して付加情報データに応じて選択させる。したがって、比較器 2 5 が入力画像を三角波 4 3、4 4 のいずれかのタイミングで出力し、具体的には、三角波 4 4 が選択されているときには比較的遅いタイミングでレーザ発光指令“H”がレーザ駆動系 2 6 に入力され、三角波 4 3 が選択されているときには比較的早いタイミングでレーザ発光指令“H”がレーザ駆動系 2 6 に入力される。これにより、図 9 に示すように、レーザ駆動系 2 6 はドットスクリーンを用いて記録媒体上に入力画像に対応した出力画素 4 5 を走査しながら描画する。

【0029】すなわち、図 9 に示す画素 4 5 の形成例では、付加情報データが「1」のときには画素 4 5 はドットスクリーンのセル 4 6 中で右端に描画され、付加情報データが「0」のときには画素 4 5 はセル 4 6 中で中央に描画されている。このように、付加情報データによってセル 4 6 内の画素 4 5 の位置を変更することで、画像濃度を変更することなく、付加情報が画像に目障りなく埋め込まれている。なお、本実施例により画像に埋め込まれた付加情報も、図 7 に示したシステムによって読み

出すことができる。

【0030】本実施例においては、複数の画素で構成する2種類以上のパターンに、付加情報を割り当てて画像に埋め込むこともできる。図10には、本発明の第3実施例として、万線スクリーンを用いて画像を生成する際に、複数の画素で構成するパターンに付加情報を割り当てて画像に埋め込む電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。なお、上記の第1実施例と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。本実施例の三角波発振器52は、図10に示すように、或る一定周期の三角波53と当該三角波53に対して2倍の周期の三角波54との2種類の三角波を発生し、これら三角波53、54を選択回路23に入力して付加情報データに応じて選択させる。

【0031】したがって、比較器25が入力画像を三角波53、54のいずれかのタイミングで出力し、具体的には、三角波53が選択されているときにはその周期タイミングで入力画像情報がレーザ駆動系26に入力され、三角波54が選択されているときには2倍の周期タイミングで入力画像情報がレーザ駆動系26に入力される。なお、三角波54が選択されているときには、その波形幅が広い分だけ三角波53が選択されているときよりもレーザ駆動系26の動作時間が長くなる。これにより、図11に示すように、レーザ駆動系26は万線スクリーン31を用いて記録媒体上に入力画像に対応した出力画素32を走査しながら描画する。

【0032】すなわち、図11に示す画素32の形成例では、付加情報データが「0」で三角波53が選択されたときには、画素32は各スクリーン31毎に主走査線方向へ或る一定の幅をもって描画され、付加情報データが「1」で三角波54が選択されたときには、画素32は1つ置きスクリーン31に主走査線方向へ上記より大きな幅をもって描画されている。このように、一対のスクリーン31についての描画パターンで付加情報データを表現することで、画像濃度を変更することなく、付加情報が画像に目障りなく埋め込まれている。

【0033】図12には、本発明の第4実施例として、万線スクリーンを用いて画像を生成する際に、複数の画素で構成するパターンに付加情報を割り当てて画像に埋め込む電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。なお、上記の第1実施例と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。本実施例では、入力画像を付加情報データに基づいて濃度調整処理する演算手段61を備えており、例えば、付加情報データが「1」のときには、主走査線方向で連続する2つの画素の内の一方の画素の濃度を或る一定値だけ増加させ、他方の画素の濃度を当該一定値だけ減じる処理を行う。なお、付加情報データが「0」のときには、特に演算処理を行わずに各画素は本来の濃度のままとする。

【0034】また、本実施例では、三角波に基づいた特

別な描画制御を行わないため、三角波発振器62は或る一定周期の三角波63を1種類だけ発生し、三角波の選択回路は省かれている。したがって、比較器25が入力画像を三角波63のタイミングでレーザ駆動系26に出力し、図13に示すように、万線スクリーン31を用いて入力画像に応じた画素32を描画するが、演算手段61によって濃度を増加された画素32については主走査線方向に幅広く描画され、濃度を減少された画素32については主走査線方向に幅狭に描画される。

【0035】すなわち、図13に示す画素32の形成例では、付加情報データが「0」であるときには、主走査線方向に連続する一対の画素32は各スクリーン31毎に主走査線方向へ或る一定の幅をもって描画され、これら画素32の対によって付加情報データ「0」が表現されている。また、付加情報データが「1」であるときには、主走査線方向に連続する一対の画素32は、一方が幅広に描画され、他方が幅狭に描画され、これら画素32の対によって付加情報データ「1」が表現されている。本実施例においても、一対のスクリーン31についての描画パターンで付加情報データを表現することで、画像濃度を変更することなく、付加情報が画像に目障りなく埋め込まれている。なお、上記した第3実施例及び第4実施例では、万線スクリーンを基本にしてパターンを作り出しているが、本発明では、どのようなスクリーンであっても用いることができ、また、複数の画素で構成される2種類以上のパターンであればどのようなパターンであってもよい。

【0036】本発明においては、幾何学的特性の異なる2種類以上の画素を用い、各々の画素に付加情報のコードを割り当てて画像に埋め込むこともできる。このように2種類以上の画素を形成するために、電子写真等におけるレーザ変調技術では主に強度変調とパルス幅変調があり、前者では図14図の(A)及び(B)に示すように画素45の大きさを変え、後者では同図の(a)及び(b)に示すように画素45の主走査方向への長さを変えている。図15には、本発明の第5実施例として、強度変調とパルス幅変調との両方を行って、大きさ、長さ、方向等といった幾何学的形態の異なる画素を生成し、ドットスクリーンを用いて画像を生成する電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。なお、上記の第1実施例と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0037】本実施例では、上記の第2実施例と同様に、入力画像は図15に示すように「0」と或る一定値で交互に切り替えた波形71とする。また、本実施例の三角波発振器72は、図15に示すように、或る一定周期の三角波73と当該三角波73に対して2倍幅の三角波74との2種類を発生し、これら三角波73、74を選択回路23に入力して付加情報データに応じて選択させる。これにより、三角波の周期を変えることでパルス

幅を変調する。また、レーザ駆動系 2 6 には付加情報データも入力され、電流制御により付加情報データに応じて出力するレーザ強度を変調する。

【0038】したがって、比較器 2 5 が入力画像を三角波 7 3、7 4 のいずれかのタイミングで出力し、このタイミング及び付加情報データに応じてレーザ駆動系 2 6 が画素 4 5 を描画する。具体的には、付加情報データを成すコード値が「0」のときはレーザ強度が強く、付加情報データを成すコード値が「1」のときはレーザ強度が弱くなるようにレーザ駆動系 2 6 を設定した場合において、パルス幅は三角波の幅に応じて決まるため、付加情報データのコード値「0」で三角波 7 3 が選択されているときには、レーザ駆動系 2 6 はパルス幅を短く且つレーザ強度を強くして図 1 4 の (A) に示すような円形の画素 4 5 を描画し、付加情報データのコード値「1」で三角波 7 4 が選択されているときには、レーザ駆動系 2 6 はパルス幅を長く且つレーザ強度を弱くして図 1 4 の (b) に示すような主走査線方向に延びた楕円形の画素 4 5 を描画する。

【0039】すなわち、図 1 6 に示す画素 4 5 の形成例では、付加情報データが「0」のときには画素 4 5 はドットスクリーンのセル 4 6 内に円形で描画され、付加情報データが「1」のときには画素 4 5 はセル 4 6 内に楕円形で描画されている。このように、付加情報データによってセル 4 6 内の画素 4 5 の形態を変更することで、画像濃度を変更することなく、付加情報が画像に目障りなく埋め込まれている。

【0040】なお、変調方式によって描画する画素 4 5 の形態は種々変更することができる。例えば、レーザビーム形状が楕円のときに、強度変調を行うことによって図 1 7 の (A)、(B) に示すように画素 4 5 の大きさを変更することができ、また、パルス変調を行うことによって同図の (a)、(b) に示すように画素 4 5 の大きさを変更することができる。したがって、図 1 7 の (A) と (b) に示すような方向の異なる 2 つの画素 4 5 を用いれば、図 1 8 に示すように、付加情報データ「0」「1」をそれぞれ画素 4 5 の方向で表して画像に埋め込むことができる。また、図 1 4 の (A)、(B) に示したように、強度変調だけを行った円形の画素 4 5 によって付加情報を表すこともできる。但し、この場合には、付加情報データ「0」「1」を単純に画素 4 5 の大小に割り当てると、付加情報データによって画像の濃度に変更されてしまうため、図 1 9 に示すように、主走査線方向に連続する 2 つの画素 4 5 を対として、中程度の同じ大きさの画素 4 5 の対で「0」、大小の画素 4 5 の対で「1」といったように、濃度の平均値が変わらないように「0」「1」を割り当てるのが望ましい。

【0041】本発明においては、入力画像の画像以外の領域に背景をつけ、この背景部分の画素に付加情報のコードを割り当てて埋め込むこともできる。図 2 0 には、

本発明の第 6 実施例として、背景に付加情報を埋め込む電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。なお、上記の第 1 実施例と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。本実施例においては、入力画像に背景画像（例えば、淡い均一な画像）を合成する合成器 8 1 が備えられており、この合成器 8 1 によって入力画像 1 1 の内の濃度が或る一定値以下（例えば、濃度「0」）の部分に、画像がないとみなして背景画像を合成する。

10 【0042】また、合成器 8 1 から三角波選択信号生成器 2 4 へは背景部であるか画像部であるかの識別信号が送られ、三角波選択信号生成器 2 4 では背景部だけに付加情報を埋め込むように三角波選択信号を選択回路 2 3 に出力する。例えば、画像部分及び付加情報「0」の背景部分には三角波 2 7 を選択して比較器 2 5 に入力し、付加情報「1」の背景部分には三角波 2 8 を選択して比較器 2 5 に入力する。例えば、図 2 1 に数値（10 進数）で示すような濃度の入力画像に対して、濃度「15」で一定の背景画像を合成器 8 1 が合成すると、合成画像の濃度は同図に示すようになる。この例では、入力画像の濃度は「220」であり、濃度「0」の部分に画像はないので当該部分を濃度「15」の背景画像で置き換え、入力画像と背景画像を合成している。

20 【0043】そして、背景部のみに付加情報を埋め込むように三角波選択信号を生成しているため、図 3 に示したように万線スクリーン 3 1 での画素 3 2 の描画位置が背景部分でのみ付加情報に応じて変更され、画像部分については濃度を変更することなく、付加情報が目障りなく埋め込まれる。なお、カラー画像の場合には、Y（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）、K（ブラック）の全ての入力画像において、濃度が一定値（例えば、濃度「0」）の部分に背景画像を合成すればよい。図 2 2 には、本実施例によるプリント出力の例を示してあり、原稿 8 3 に万線スクリーンで画像 8 4 及び背景画像 8 5 が描かれ、この背景画像 8 5 を構成している画素の描画位置の相違によって、視覚的に知覚される画像 8 4、8 5 とは別の情報が目障りなく埋め込まれている。背景画像は原画像に比べて薄く均一に形成することができるので、本実施例では更に視覚的に目障りとならずに情報を埋め込むことができる。

30 【0044】なお、第 6 実施例では、第 1 実施例と同様に万線スクリーンの出力画素の位置を変更しているが、第 2～第 5 実施例で説明した方式で背景画像中に付加情報を埋め込むようにしてもよい。

40 【0045】図 2 3 には、本発明の第 7 実施例として、背景に付加情報を埋め込む電子写真方式レーザプリンタの要部を示してある。なお、上記の第 5 実施例及び第 6 実施例と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。本実施例は、三角波発振器を除いて第 6 実施例（図 2 0）と同様な構成であり、この三角波発振器は



第5実施例（図15）に示した三角波発振器72を用いている。したがって、この三角波発振器72で発生した三角波73、74に基づいて図16に示したようなドットスクリーン描画がなされる。

【0046】本実施例では、入力画像が或る一定値以下（例えば、濃度「0」）の部分に画像がないとみなして背景画像を合成しており、また、合成器81から三角波選択信号生成器24へは背景部であるか画像部であるかを示す識別信号が送られ、三角波選択信号生成器24では背景部だけに付加情報を埋め込むように三角波選択信号を選択回路23に出力する。例えば、画像部分及び付加情報「0」の背景部分には三角波73を選択して比較器25に入力し、付加情報「1」の背景部分には三角波74を選択して比較器25に入力する。例えば、図24に数値（10進数）で示すような濃度の入力画像に対して、濃度「30」或いは「0」（平均濃度「15」）の背景画像を合成器81が合成すると、合成画像の濃度は同図に示すようになる。すなわち、入力画像の濃度は「220」であり、濃度「0」の部分に画像はないので当該部分を濃度「30」或いは「0」の背景画像で置き換えて、入力画像に背景画像を合成している。

【0047】なお、上記した万線スクリーンを用いた実施例においては、例えば図3に示したように、万線スクリーン31を主走査線方向に直角に設定した例を示したが、図25に示すように万線スクリーン31を主走査線方向に対して斜めに設定したものについても本発明は同様に適用することができる。この場合にあっては、出力画素32の描画位置は実質的に万線スクリーン31の幅方向（但し、スクリーン31の傾きに  
30 応じた傾きを有する方向）であり、これによって付加情報を表現している。

【0048】また、上記の実施例では、画素を走査しつつ描画する例を示したが、例えば印刷版の製作のように、走査を行わずに画素によって画像を生成する装置にも本発明は適用することができる。すなわち、本発明は、デジタル複写機、デジタルプリンタ、インクジェットプリンタ、印刷機等といった画素で画像を形成する画像形成装置の全てに適用することができる。また、本発明では、画像部分又は背景画像部分だけでなく、これら両者を含めた合成画像全体に付加情報を埋め込むようにしてもよく、このようにすれば、付加情報の量を更に増大させることができる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置によれば、画像を形成する際に、これら画像を構成する出力画素の描画位置や幾何学的形態を付加情報に応じて変更するようにしたため、画像の画質を劣化させずに多量の付加情報を目障りなく埋め込むことができる。また、本発明では、画像のない領域にも背景画像を合成して、当該背景画像部分にも同様に付加情報を埋め

込むようにしたため、画像の画質を劣化させずに更に大量の付加情報を目障りなく埋め込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用する画像形成装置を示す概略構成図である。

【図2】 本発明の第1実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

【図3】 第1実施例における万線スクリーンの描画例を示す図である。

10 【図4】 従来における万線スクリーンの描画例を示す図である。

【図5】 第1実施例における情報に応じた三角波選択を説明する図である。

【図6】 第1実施例における画像の出力例を示す図である。

【図7】 画像中に埋め込まれた付加情報を抽出するシステムの一例を示す概略構成図である。

【図8】 本発明の第2実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

20 【図9】 第2実施例におけるドットスクリーンの描画例を示す図である。

【図10】 本発明の第3実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

【図11】 第3実施例における万線スクリーンの描画例を示す図である。

【図12】 本発明の第4実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

【図13】 第4実施例における万線スクリーンの描画例を示す図である。

30 【図14】 画素の描画における強度変調及びパルス変調の例を説明する図である。

【図15】 本発明の第5実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

【図16】 第5実施例におけるドットスクリーンの描画例を示す図である。

【図17】 画素の描画における強度変調及びパルス変調の他の例を説明する図である。

【図18】 第5実施例におけるドットスクリーンの他の描画例を示す図である。

40 【図19】 第5実施例におけるドットスクリーンの更に他の描画例を示す図である。

【図20】 本発明の第6実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

【図21】 第6実施例における情報に応じた三角波選択を説明する図である。

【図22】 第6実施例における画像の出力例を示す図である。

【図23】 本発明の第7実施例に係る電子写真方式レーザープリンタの要部を示す構成図である。

50 【図24】 第7実施例における情報に応じた三角波選



択を説明する図である。

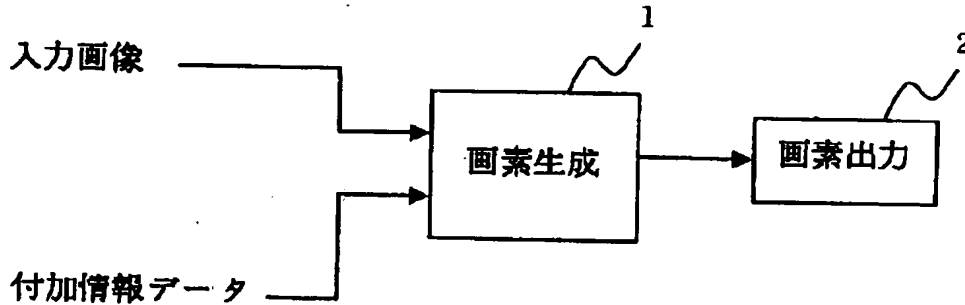
【図 2 5】 万線スクリーンの他の態様を示す図である。

【符号の説明】

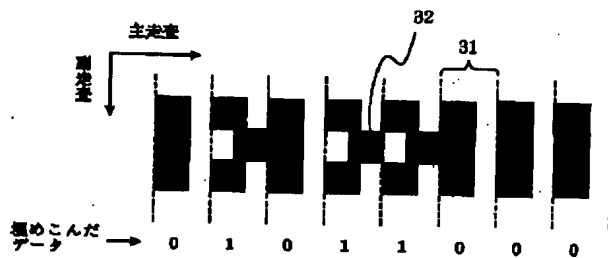
2 2、4 2、5 2、6 2、7 2・・・三角波発振器、 \*

\* 2 3・・・選択回路、2 4・・・三角波選択信号生成器、2 5・・・比較器、2 6・・・レーザ駆動系、3 1・・・万線スクリーン、3 2、4 5・・・出力画素、4 6・・・セル、

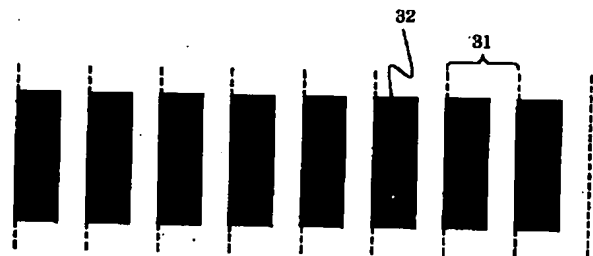
【図 1】



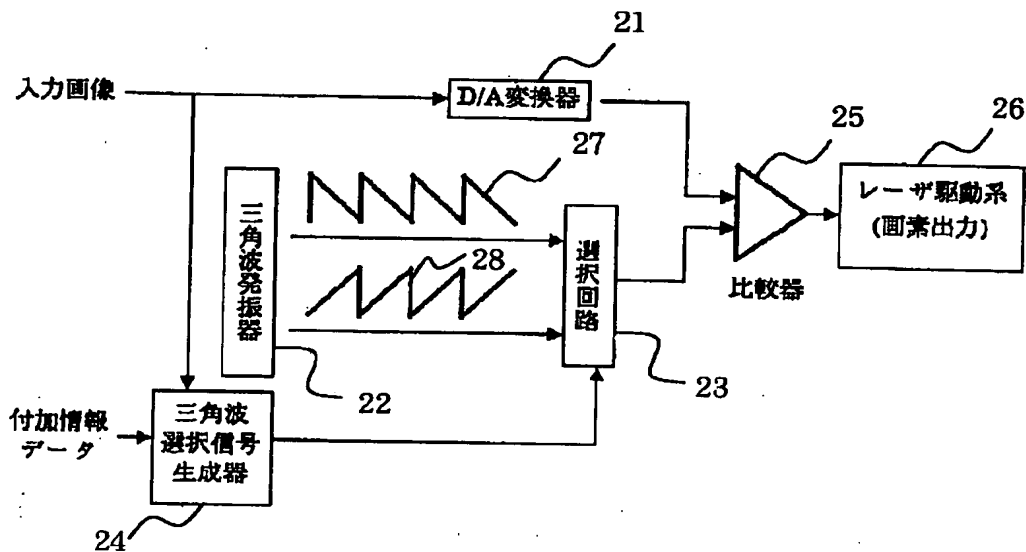
【図 3】



【図 4】



【図 2】

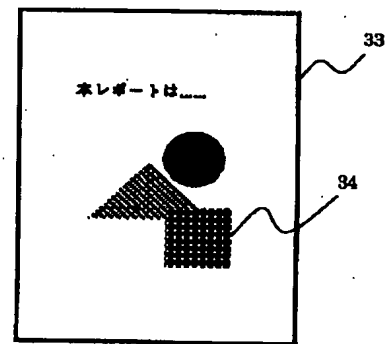


【図 5】

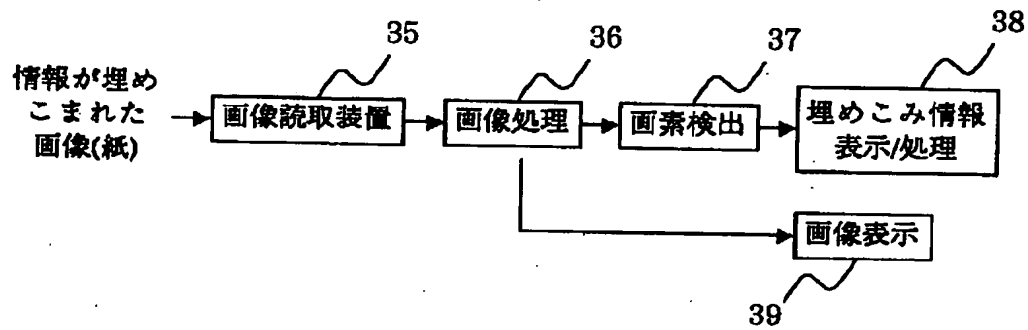
情報埋めこみ禁止(240以上)

入力画像	220	230	220	230	240	240	240	230	230	220
埋めこみ情報	0	1	0	1				1	0	0
三角波選択	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0

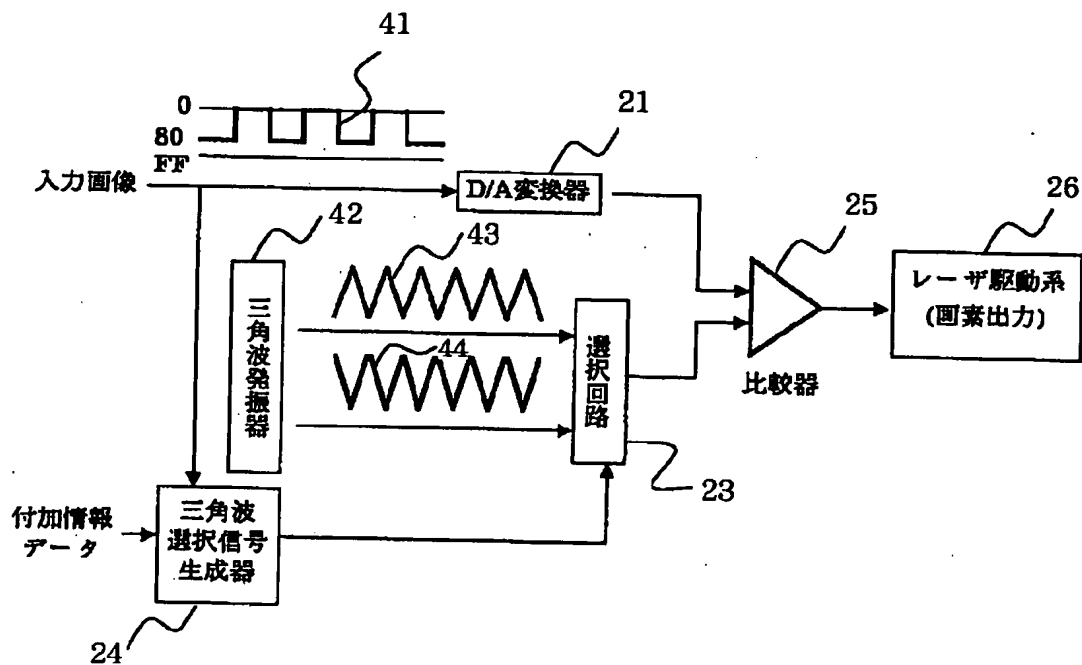
【図 6】



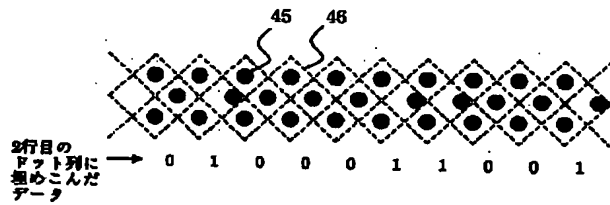
【図 7】



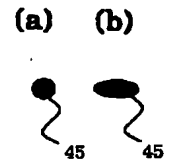
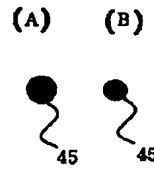
【図 8】



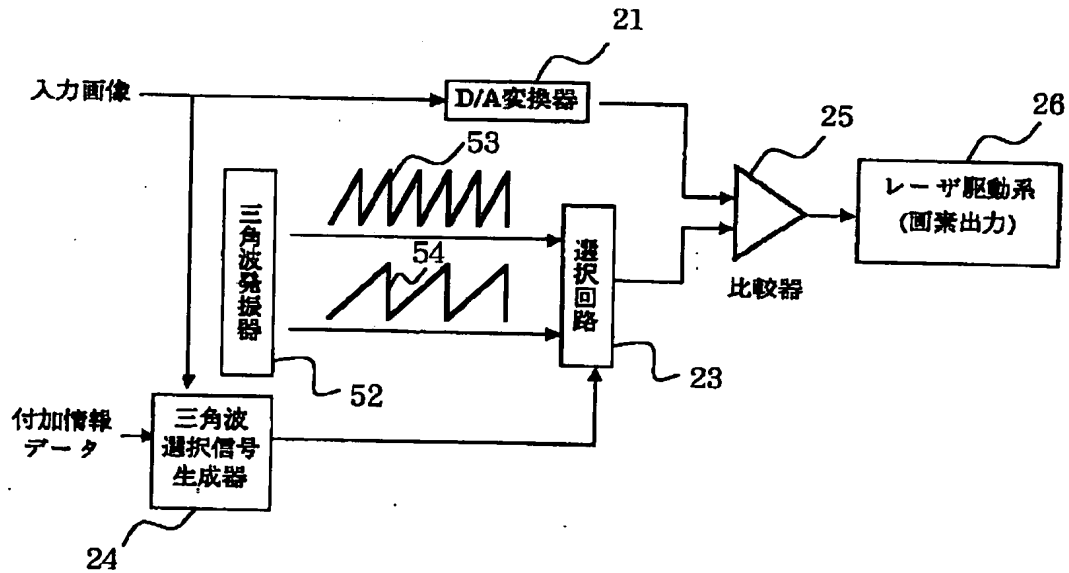
【図 9】



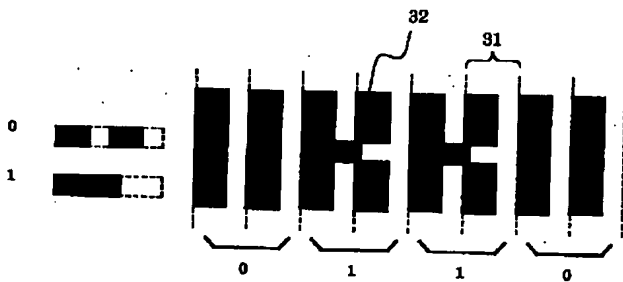
【図 14】



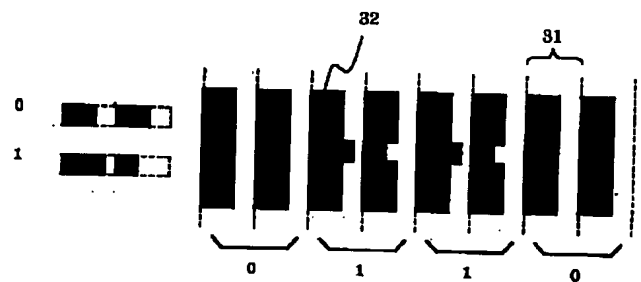
【図 10】



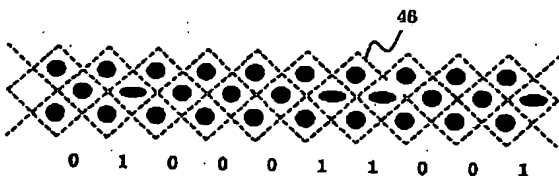
【図 11】



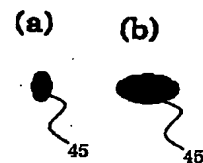
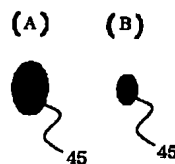
【図 13】



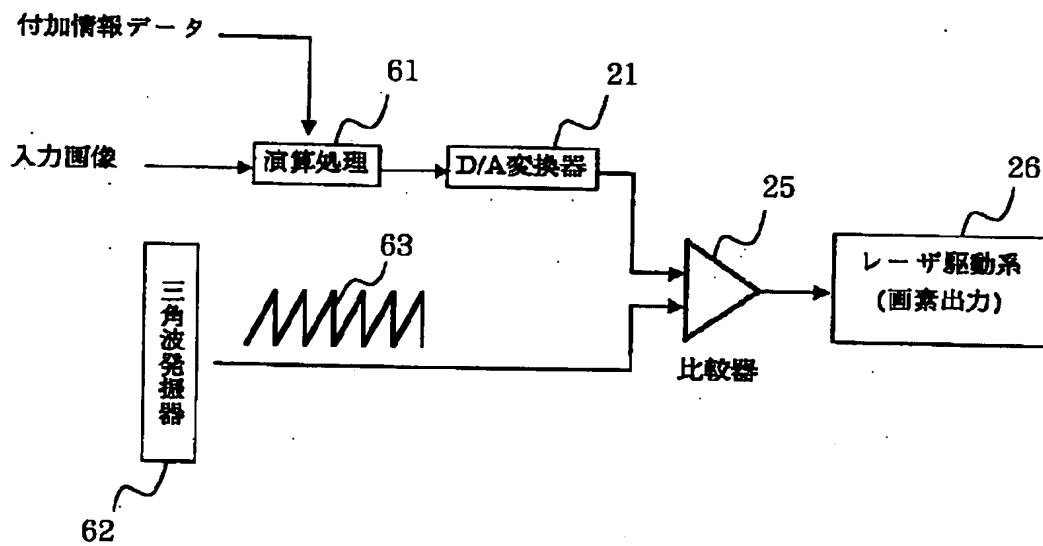
【図 16】



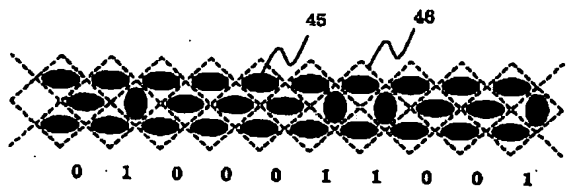
【図 17】



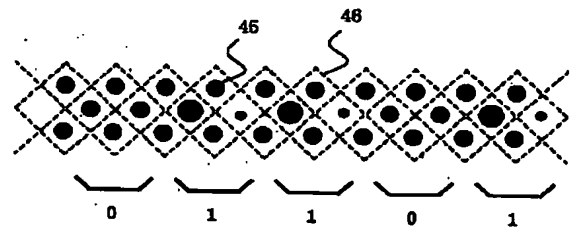
【図 1 2】



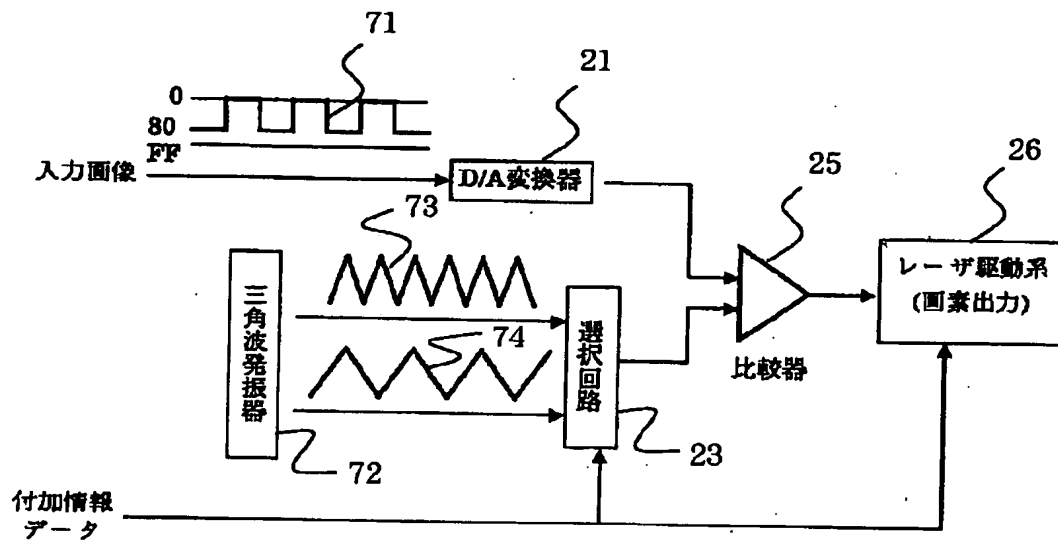
【図 1 8】



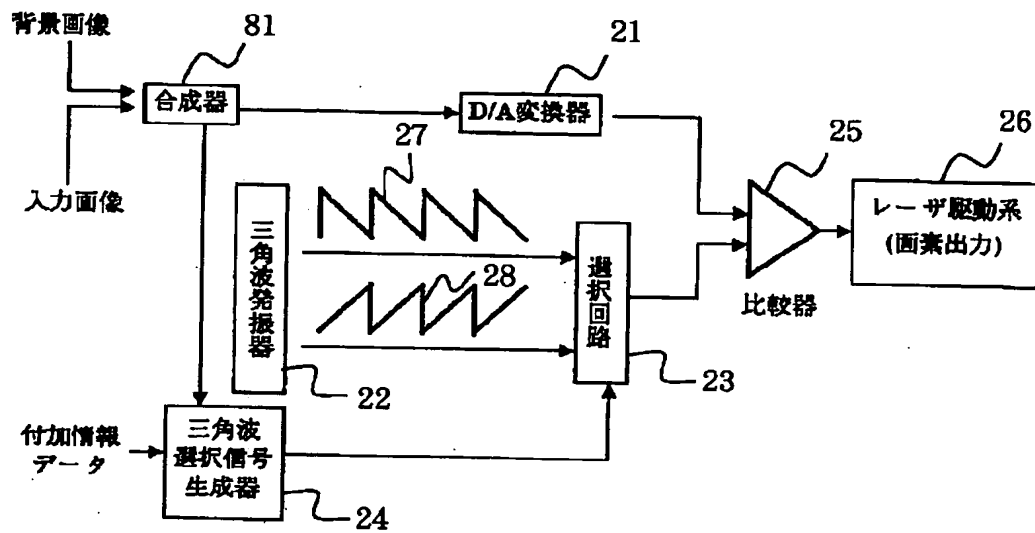
【図 1 9】



【図 1 5】



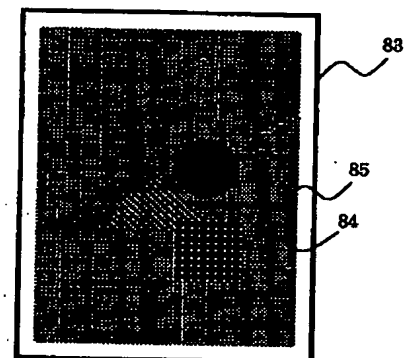
【図 20】



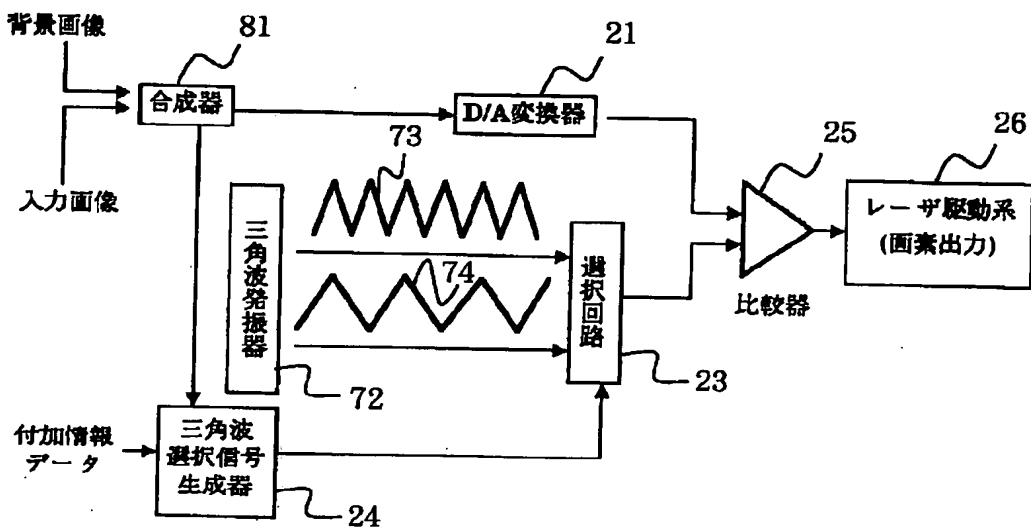
【図 21】

入力画像	0	0	0	0	230	230	230	0	0	0
背景画像	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
合成画像	15	15	15	15	230	230	230	15	15	15
強めこみ情報	0	1	0	1				1	0	1
三角波選択	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
	背景画像部				入力画像部			背景画像部		

【図 22】



【図 23】



【図24】

入力画像	0	0	0	0	230	230	230	0	0	0
背景画像	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0
合成画像	30	0	30	0	230	230	230	0	30	0
埋めこむ情報	0		1						1	
三角波選択	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
	背景画像部				入力画像部				背景画像部	

【図25】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int. Cl.<sup>6</sup>, DB名)  
H04N 1/387 - 1/393